

6. Самуйлова И.С., Виниченко В.С. Исследование эксплуатационных параметров движения на маршрутной системе трамвая в г. Харькове // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.81. – К.: Техніка, 2008. – С.262-267.

*Отримано 12.01.2009*

УДК 625.7.8

Е.М.ГЕЦОВИЧ, д-р техн. наук, О.А.ХОЛОДОВА, В.А.КУЧЕРЕНКО

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

## **КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ ПАРКИНГОВ В МЕГАПОЛИСАХ**

Обосновывается и определяется потребная вместимость всей системы паркингов центральной деловой части мегаполиса. Определяется рациональное распределение суммарной вместимости по отдельным паркингам, а также обосновывается место расположения и тип соответствующего паркинга.

Высокая концентрация центров тяготения (ЦТ) в центральной деловой части мегаполиса (ЦДЧМ) обуславливает высокий спрос на въезд, проезд и парковку. В сочетании с плотной и стесненной улично-дорожной сетью (УДС), характерной для ЦДЧМ, это создает неразрешимое противоречие между удовлетворением спроса на проезд и спроса на парковку. Возможности УДС по предоставлению мест парковки без существенного снижения ее пропускной способности значительно ниже спроса на парковку. Разрешение указанного противоречия запретительными мерами (ограничение въезда в ЦДЧМ, повышенные штрафы за нарушение правил парковки, применение эвакуаторов для очистки УДС и т.п.) может привести к значительным экономическим потерям для сотен (а в крупных мегаполисах – тысяч) ЦТ. По нашему мнению, решение этой проблемы возможно путем создания альтернативных мест и способов парковки, т.е. систем паркингов.

Уже несколько десятилетий работы по созданию паркингов проводятся по нескольким направлениям:

- разработка подземных паркингов для удовлетворения спроса на парковку клиентов крупных торговых центров, офисных или гостиничных комплексов и т.п. [1];
- разработка многоярусных наземных или надземных паркингов с лифтовыми подъемниками и, как правило, с автоматизированной или автоматической системой приема и выдачи автомобилей [2, 3];
- определение потребной вместимости каждого паркинга через средневзвешенную потребность в местах парковки каждого ЦТ, находящегося в зоне тяготения (ЗТ) паркинга [4].

При этом не учитываются экономические и психологические ас-

пекты привлекательности пользования паркингом для клиентов, а проектирование каждого паркинга в отдельности без увязки с местами расположения и вместимостью соседних паркингов не позволяет создать систему паркингов, полностью удовлетворяющую потребность ЦДЧМ в местах парковки.

Цель работы заключается в обосновании и определении потребной вместимости всей системы паркингов ЦДЧМ и рационального распределения суммарной вместимости по отдельным паркингам, а также обосновании мест расположения и типов каждого паркинга.

Суммарная вместимость системы паркингов может быть определена следующим образом. Вся УДС мегаполиса разбивается на характерные структурные составляющие (рис.1): ЦДЧМ, периферийные мегарайоны I...VI, условно-радиальные магистрали (УРМ) и их точки входа в ЦДЧМ (1...6). В каждой точке входа в период выполнения основной массы трудовых поездок (с  $8^{00}$  до  $10^{00}$ ) определяются центростремительные ( $N_{цс}$ ) и центробежные ( $N_{цб}$ ) транспортные потоки, а потребная вместимость системы паркингов определяется как

$$N_{\Sigma П} = K_{\text{ц}} \cdot K_{\text{р}} \cdot K_{\text{п}} \cdot \left( \sum_{i=1}^n N_{\text{цс}i} - \sum_{i=1}^n N_{\text{цб}i} \right), \quad (1)$$

где  $i$  – порядковый номер точки входа;  $n$  – число точек входа (число УРМ);  $K_{\text{ц}} \geq 1$  – поправочный коэффициент, учитывающий часть центробежных потоков, образующихся в ЦДЧМ;  $K_{\text{р}} > 1$  – поправочный коэффициент, учитывающий неравномерность ротации автомобилей в ЦДЧМ в течение рабочего дня при выполнении деловых поездок;  $K_{\text{п}}$  – коэффициент запаса, учитывающий сохранение тенденции повышения уровня автомобилизации.

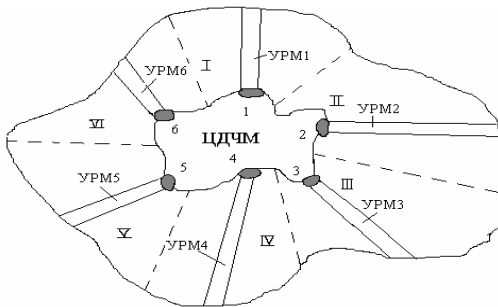


Рис.1 – Примерная структура мегаполиса

Выбор места расположения и типа каждого паркинга может быть выполнен на основе анализа особенностей мегаполиса и его УДС с учетом экономических и психологических аспектов. Для ЦДЧМ характерны высокая стоимость земли, высокая плотность и стесненность УДС и высокая плотность подземных коммуникаций. Поэтому строительство наземных и подземных паркингов (за редкими исключениями) не представляется возможным. Более предпочтительным представляется создание системы надземных паркингов. Для этого может быть использовано пространство над скверами, площадями, широкими магистралями и т.п. При этом площадь в плане таких паркингов сравнительно невелика, поэтому они для обеспечения необходимой вместимости должны быть многоярусными и снабжены лифтовыми подъемниками. Преимуществом таких паркингов является то, что они могут быть размещены внутри ЦДЧМ вблизи ЦТ, а недостатком – высокая стоимость строительства и обслуживания, что отразится на стоимости парковки. Кроме того, суммарная вместимость системы внутренних паркингов, как показали примерные расчеты для г.Харькова, не удовлетворяет и половины потребностей в местах парковки. Поэтому, кроме внутренних паркингов необходимо создание системы перехватывающих паркингов вдоль границ ЦДЧМ. Эти паркинги более удалены от ЦТ, но дешевле в строительстве и обслуживании, а следовательно, парковка в них будет дешевле для клиентов, что повлияет на их привлекательность. Выбор мест для размещения перехватывающих паркингов зависит от особенностей каждого мегаполиса и его ЦДЧМ. Например, особенностью Харькова является то, что через его ЦДЧМ протекают две сравнительно нешироких реки (р.Лопань и р.Харьков), пространство над которыми может быть использовано под перехватывающие паркинги (рис.2).

При этом ширина ярусов паркинга ограничена шириной реки, а длина практически неограничена, что позволяет эти паркинги сделать достаточно большой вместимости (на р.Лопань вдоль Пролетарской площади – трехъярусный, вместимостью до 1500 авт.; на р.Харьков вблизи Харьковского моста – трехъярусный, вместимостью более 2000 авт.). Эти перехватывающие паркинги могут быть привлекательны не только низкой стоимостью парковки, но и тем, что расположены внутри ЦДЧМ, т.е. вблизи значительной части ЦТ. Возможно размещение перехватывающего паркинга над УРМ (при ее достаточной ширине) вблизи ее точки входа в ЦДЧМ (рис.3).

В Харькове, например, такой паркинг может быть размещен над въездом на Новый мост со стороны спуска Пасионарии. Ширина такого паркинга ограничена шириной магистрали (включая тротуары), а

длина – длиной перегона УДС. Вместимость такого паркинга при трехъярусном исполнении – более 1500 авт.

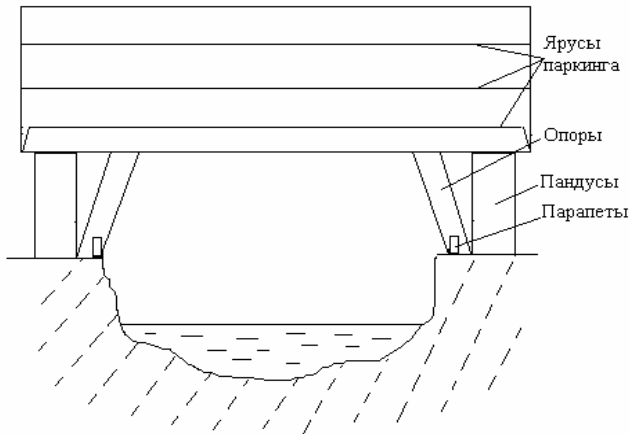


Рис.2 – Схема размещения паркинга над рекой

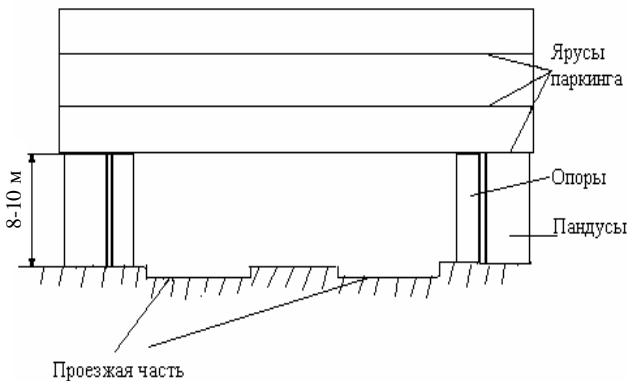


Рис.3 – Схема размещения паркинга над магистралью

После определения мест расположения, количества и вместимости перехватывающих паркингов можно определить суммарную потребную вместимость внутренних паркингов:

$$N_{\Sigma ВП} = N_{\Sigma П} - \sum_{j=1}^m N_{jПП}, \quad (2)$$

где  $N_{j\Pi\Pi}$  – вместимость  $j$ -го перехватывающего паркинга;  $m$  – число перехватывающих паркингов.

Суммарная потребная вместимость внутренних паркингов должна быть распределена между ними пропорционально потребности в местах парковки ЦТ, находящихся в ЗТ каждого паркинга, т.е. должны выполняться условия:

$$N_{\Sigma BH} = \sum_{k=1}^l N_{\Pi k}, \quad (3)$$

где  $l$  – число внутренних паркингов;  $N_{\Pi k}$  – вместимость  $k$ -го паркинга;

$$N_{\Pi k} = \frac{\sum_{o=1}^p \overline{n_o}}{\sum_{o=1}^q \overline{n_o}} \cdot N_{\Sigma BH}, \quad (4)$$

где  $\overline{n_o}$  – средневзвешенная потребность в местах стоянки  $o$ -го ЦТ;  $p$  – число ЦТ в  $k$ -й ЗТ;  $q$  – число ЦТ в ЦДЧМ.

При определении числа ЗТ (паркингов) в ЦДЧМ и делении ЦДЧМ на ЗТ (рис.4) следует учитывать, что дорогами внутренними паркингами будут пользоваться достаточно состоятельные клиенты. Парковка в паркинге будет для них привлекательна лишь в том случае, когда расстояние от парковки до ЦТ, куда прибыл клиент, не будет превышать 500-600 м.

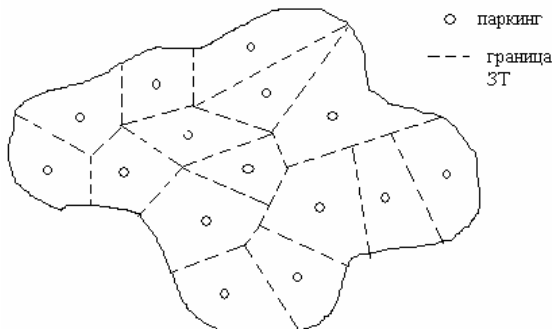


Рис.4 – Примерная схема деления ЦДЧМ на ЗТ

На основании изложенного нами разработана структура системы паркингов для ЦДЧМ г.Харькова (данные о которой приведены в таблице) исходя из суммарной потребной вместимости  $N_{\Sigma II} \cong 10000$  авт., определенной по условию (1).

Структура системы паркингов в ЦДЧМ г.Харькова

№ п/п	Назначение паркинга	Место расположения	Вместимость, авт.	Способ парковки	Примечания
1	2	3	4	5	6
1	Перехватывающий	Над р. Харьков, возле Харьковского моста	2100 (3 яруса)	Своим ходом по эстакадам (пандусам)	Автобусное сообщение с пл. Конституции
2	Перехватывающий	Над р. Лопань, возле Пролетарской площади	1500 (3 яруса)	Своим ходом по эстакадам (пандусам)	Автобусное сообщение с пл. Конституции
3	Перехватывающий	Над въездом на Новый мост со стороны спуска Пассионарии	1500 (3 яруса)	Своим ходом по эстакадам (пандусам)	Автобусное сообщение с пл. Свободы
4	Внутренний	Над Бурсацким спуском (надземный)	1000 (3 яруса -420, 330,250)	Своим ходом с Бурсацкого спуска	-
5	Внутренний	М. Научная, в скверах по обе стороны пр. Ленина (надземный)	600=2×300 (трехъярусные)	С лифтовым подъемником с подъездной площадки	-
6	Внутренний	ХАТОБ (тыльная сторона – надземный)	400 (2 яруса)	Своим ходом по эстакадам	-
7	Внутренний	Театральный спуск – ул. Мельникова (надземный)	120 (3 яруса)	Въезд с Театрального спуска	-
8	Внутренний	М.Бекетова (над сквером)	150 (3 яруса)	С лифтовым подъемником с подъездной площадки	-
9	Внутренний	ул. Гуданова (на месте стоянки)	120 (3 яруса)	С лифтовым подъемником с подъездной площадки	-
10	Внутренний	Молодежный парк со стороны ул. Пушкинская (надземный)	150 (2 яруса)	Своим ходом по эстакадам	-

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
11	Внутренний	Стадион “Пионер” со стороны ул. Тринклера (надземный)	200 (2 яруса)	Своим ходом по эстакадам	-
12	Внутренний	Центральный рынок (над р.Лопань)	600 (1 ярус на уровне набережной)	Своим ходом	-
13	Внутренний	Площадь Восстания (над парком)	300 (3 яруса)	С лифтовым подъемником с подъездной площадки	-
14	Внутренний	ДК “Металлист” – парк (надземный)	450 (3 яруса)	С лифтовым подъемником с подъездной площадки	-
15	Внутренний	Пл. Руднева (над сквером у ДК “Строитель”)	150 (3 яруса)	С лифтовым подъемником с подъездной площадки	-
16	Внутренний	пл. Рыбная (над сквером)	120 (2 яруса)	С лифтовым подъемником с подъездной площадки	-
17	Внутренний	Южный вокзал (над кругом трамвая и платной стоянкой)	210 (3 яруса)	С лифтовым подъемником с подъездной площадки	-
18	Внутренний	ул. Маршала Конева (над сквером)	150 (3 яруса)	С лифтовым подъемником с подъездной площадки	-
19	Внутренний	Парк им. Горького (надземный, севернее центрального входа)	180 (3 яруса)	Своим ходом по эстакадам	-

Предложенная концепция позволяет создать систему паркингов мегаполиса с наиболее рациональной структурой, полностью удовлетворяющую спрос на парковку в ЦДЧМ, и освободить УДС ЦДЧМ для удовлетворения только спроса на проезд.

1.Маковский Л.В. Опыт проектирования, строительства и эксплуатации подземных автостоянок и гаражей в крупных городах за рубежом // ГОСИНТИ (обзоры по проблемам больших городов). – М., 1974. – №43. – С.48.

2.Щеглов А. Автомобильные стоянки в городских центрах. – М.: Городское хозяйство Москвы, 1970. – 209 с.

3.Simon Henley. The architecture of parking / Thames and Hudson, 2007. – 284 p.

4.Рэнкин В.У., Клафи П., Халберт С. и др. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения. – М.: Транспорт, 1981. – 592 с.

Получено 11.02.2009

УДК 629.4.015 : 625.03

В.Ф.ХАРЧЕНКО, Ю.В.МІНСЬВА, кандидати техн. наук, О.О.ВЕРХУША  
*Харківська національна академія міського господарства*

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ВУЗЛІВ ВИЯВЛЕННЯ БУКСУВАННЯ КОЛІСНИХ ПАР РУХОМОГО СКЛАДУ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ**

Розглядається питання підвищення сил зчеплення тягової рухомої одиниці з рейковою колією. Пропонується новий вузол виявлення буксування на рухомій одиниці електротранспорту.

Проблемі підвищення сил зчеплення тягової рухомої одиниці у зонах крипу і буксування протягом багатьох років надається велика увага, але достатньо повного рішення цієї задачі не досягнуто через складність і недостатнє вивчення процесів, що впливають на сили зчеплення, а також відсутність чітких вимог до їх параметрів.

Знаходять застосування комбіновані способи підвищення зчіпних властивостей, наприклад, у зоні малих швидкостей надлишкового ковзання здійснюється подання піску під колісні пари рухомої одиниці.

Підвищення коефіцієнта зчеплення здійснюється також при роботі колісної пари в зоні буксування з підвищеною швидкістю надлишкового ковзання, оскільки у багатьох випадках поверхня бандажу і колії очищується. Цей спосіб можна віднести до термічних, але він різко підвищує знос бандажів коліс і рейок.

Аналіз літературних джерел [1-3] свідчить, що проблемі підвищення зчіпних сил тягової рухомої одиниці приділяють увагу як в Україні, так і за кордоном. Розроблені вимоги до протибуксовочного захисту та проведений аналіз ефективності щодо його застосування, проведені дослідження впливу перехідних процесів у тяговому електродвигуні на роботу протибуксовочного пристрою, проаналізовані фактори, які впливають на коефіцієнт зчеплення [4].

Метою даного дослідження є підвищення зчіпних сил тягової рухомої одиниці за рахунок впровадження нового вузла виявлення буксування на рухомій одиниці.

Якість функціонування будь-якого пристрою виявлення буксування залежить від параметрів вузла виявлення буксування (чутливість, коефіцієнт повернення).

Розрізняють два основні типи вузлів виявлення буксування – параметричні і тахометричні.